



(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
B60K 41/06		B60K 41/06	3D041
F02D 17/00		F02D 17/00	Q 3G092
29/00		29/00	H 3G093
29/02	321	29/02	A 3J052
F16H 61/02		F16H 61/02	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全14頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-225810

(22) 出願日 平成10年8月10日 (1998. 8. 10)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 倉持 耕治郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100089015

弁理士 牧野 剛博 (外2名)

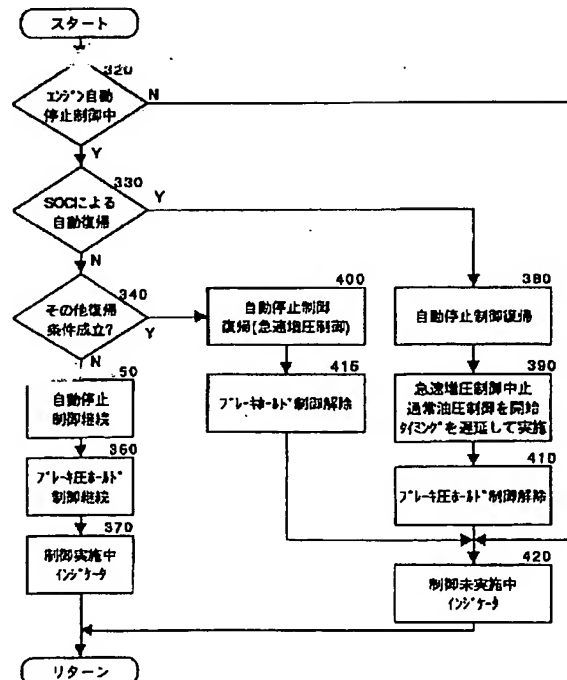
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のエンジン再始動時の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン再始動時に前進クラッチの係合により発生する押し出し感を緩和させる。

【解決手段】 エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づかない理由（例えば、バッテリーの充電量低下等）によって実行される場合には、変速機の所定クラッチへの係合タイミングをドライバの車両を発振させる意志に基づく理由によってエンジンが再始動する場合（ステップ340→400）に比べて遅らせるべく、急速増圧制御の実行を中止し、油圧の供給指令自体も遅らせる（ステップ330→380→390）。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該エンジンの再始動の際に変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、

前記エンジンの再始動時に前記所定のクラッチを係合させるための油圧供給手段と、

前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件によるものか否かを判断する手段と、を備え、

前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件以外の条件によって実行される場合には、前記油圧供給手段の前記所定クラッチの係合タイミングをドライバの車両を発進させる意思に基づく条件によってエンジンが再始動する場合に比べて遅らせることを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 2】 所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該エンジンの再始動の際に変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、

エンジンの再始動時に、前記所定のクラッチを係合させるための油圧を供給する際に、油圧の供給開始から所定時間だけ油圧を急速に増圧する急速増圧制御を実行する手段と、

前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件によるものか否かを判断する手段と、を備え、

前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件以外の条件によって実行される場合には、前記急速増圧制御中止することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該エンジンの再始動の際に変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、走行中において車両が停止し、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止させ、燃料の節約、排気エミッションの低減、あるいは騒音の低減等を図るように構成した車両が提案され、すでに実用化されている（例えば特開平 8-14076 号公報）。

【0003】 具体的には、車速零、アクセルオフ、ブレーキオン、などといった所定の停止条件を満足したことが検出されたときにエンジンを自動停止するようにしている。

【0004】 この場合、前進走行ポジションの「D」または、後進走行ポジションの「R」のように、シフトレバーのポジションが駆動ポジションにある場合でも所定の条件が成立すればエンジンが自動停止を行うものと、駆動ポジションでは自動停止はされず、ドライバの意思によってシフトポジションが「N」や「P」等の非駆動ポジションとされたときにのみ自動停止を行うものが知られている。

【0005】 また、エンジンを再始動させる条件が成立したとき、例えば、ドライバがアクセルペダルを踏むなど走行の意思を示したときには、直ちにエンジンを再始動させるようにしている。又、バッテリーの充電容量が不足したときなどもエンジンを再始動させるようにしている。

【0006】 これは、バッテリー上がりを防止し、エンジン再始動が不可能な事態となることを避けるためである。

【0007】 なお、シフトポジションが駆動ポジションの状態でエンジンを再始動したときには、それと同時に自動変速機の所定のクラッチ（いわゆる前進クラッチ）を係合させるようにする技術が開示されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 このように、エンジンを再始動する際の条件としては、例えばアクセルオフ、ブレーキオフ、シフトポジションの非駆動ポジションから駆動ポジションへの移行のように、ドライバが「走行の意思を有している」場合と、バッテリーの充電容量 SOC が不足したときなどのようにドライバが必ずしも「走行の意思を有していない」場合とがある。

【0009】 ドライバが何らかの走行意思を示したことに起因して再始動するときは、できるだけ速く発進体勢にもって行く必要があるため、所定のクラッチは速やかに係合される必要がある。

【0010】 しかしながら、例えばバッテリーの充電容量 SOC が不足したときや、室内温が上昇したためエアコンのコンプレッサを作動させるときのように、運転者の注意以外の理由に起因してエンジンが再始動された場合には、必ずしも早く発進体勢を整える必要はなく、むしろ前進クラッチがあまり速く係合すると、周知のクリーブ現象を早期に発生させてしまい、ドライバにとって不快感を与える可能性があった。

【0011】 本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであって、ドライバに走行の意思があるときにはできるだけ早く発進体勢に入れるようにすると共に、ドライバに走行の意思がないときにエンジンが再始動された場合には、クラッチの係合を遅らせてクリーブ

現象の発生を遅らせ、押し出し感を抑えることのできる車両のエンジン再始動時の制御装置を提供することをその課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該エンジンの再始動の際に変速機の所定のクラッチに係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、前記エンジンの再始動時に前記所定のクラッチに係合させるための油圧供給手段と、前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件によるものか否かを判断する手段と、を備え、前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件以外の条件によって実行される場合には、前記油圧供給手段の前記所定クラッチの係合タイミングをドライバの車両を発進させる意思に基づく条件によってエンジンが再始動する場合に比べて遅らせることにより、上記課題を解決したものである。

【0013】再始動がドライバの発進意思に基づかない場合は、所定のクラッチの係合タイミングを遅らせることにより、該所定のクラッチの係合は、エンジンが再始動してからしばらく経ってからとなり、クリーブ現象が発生するのをその分遅らせることができる。また、所定のクラッチに係合させる際に該係合自体を時間的に余裕を持って実行できるため、係合ショックの低減、押し出し感の緩和もできるようになる。なお、係合タイミングを遅らせるには、油圧の供給の開始タイミングを遅らせる、ライン圧の調圧値を一時的に低める等種々の方法が

【0014】請求項2に記載の発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該エンジンの再始動の際に変速機の所定のクラッチに係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、エンジンの再始動時に、前記所定のクラッチに係合させるための油圧を供給する際に、油圧の供給開始から所定時間だけ油圧を急速に増圧する急速増圧制御を実行する手段と、前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件によるものか否かを判断する手段と、を備え、前記エンジンの再始動がドライバの車両を発進させる意思に基づいた条件以外の条件によって実行される場合には、前記急速増圧制御中止することにより、同様に上記課題を解決したものである。

【0015】請求項2の発明では、所定のクラッチの係合を、ドライバに走行の意思があるときは急速増圧制御を実施することによって積極的に早期に実現し、又、ドライバに走行の意思がないときは、該急速増圧制

御を中止することによって発進意思があるときと比べ遅らせるものである。この発明によっても第1発明と同様の趣旨の効果が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0017】この実施形態では、図2に示されるような車両の駆動システムにおいて、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止させるとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動させるようにしている。この際、エンジン再始動と同時に前進クラッチ（所定のクラッチ）が係合される。

【0018】また、本実施形態では、シフトポジションが、「N（ニュートラル）」、「P（パーキング）」のような非駆動ポジションにあるときのみならず、駆動ポジションの「D（前進走行）」ポジション、「R（後進走行）」ポジションにあるときでも、所定の条件が成立したら、エンジンを自動停止するようにしている。

【0019】なお、本発明は、非駆動ポジションにあるときのみエンジンの自動停止を行うシステムであっても、例えば、シフトポジションが駆動ポジションに移行されることによって再始動する場合には、再始動と同時に「所定のクラッチ」に係合させる必要があるため同様に適用できる。

【0020】図2において、1は車両に搭載されるエンジン、2は自動変速機である。このエンジン1には該エンジン1を再始動させるためのモータ及び発電機として機能するモータジェネレータ3が、該エンジン1のクランク軸1aに、クラッチ26、チェーン27及び減速機構Rを介して連結されている。なお、エンジンスタートをモータジェネレータ3と別に設け、エンジン始動時、スタートとモータジェネレータ3を併用したり、極低温時にはスタートを専用にしてもよい。

【0021】減速機構Rは、遊星歯車式で、サンギア33、キャリア34、リングギア35を含み、ブレーキ31、ワンウェイクラッチ32を介してモータジェネレータ3及びクラッチ28の間に組込まれている。

【0022】自動変速機用2のオイルポンプ19は、エンジン1のクランク軸1aにクラッチ26、28を介して直結されている。自動変速機2内には前進走行時に係合される公知の前進クラッチC1が設けられている。

【0023】符号4はモータジェネレータ3に電気的に接続されるインバータである。このインバータ4は、スイッチングにより電力源であるバッテリー5からモータジェネレータ3への電気エネルギーの供給を可変にしてモータジェネレータ3の回転速度を可変にする。また、モータジェネレータ3からバッテリー5への電気エネルギーの充電を行うように切り換える。

【0024】符号7はクラッチ26、27、28の断続の制御、及びインバータ4のスイッチング制御、エアコ

ン(等の補機)41の制御等を行うためのコントローラである。又、コントローラ7へは、自動停止走行モード(エコランモード)のスイッチ40の信号やシフトレバー44の信号が入力される。図中の矢印線は各信号線を示している。また、このコントロール7は、エンジン及び自動変速機等をコントロールするECU(電子制御装置)80とリンクしている。

【0025】次に、上記自動変速機2における自動変速システムの具体例を説明する。図3は、自動変速機2のスケルトン図である。

【0026】この自動変速機2は、トルクコンバータ111、副変速部112及び主変速部113を備えている。

【0027】前記トルクコンバータ111は、ロックアップクラッチ124を備えている。このロックアップクラッチ124は、ポンプインペラ126に一体化させてあるフロントカバー127とタービンランナ128を一体に取付けた部材(ハブ)129との間に設けられている。

【0028】エンジン1のクランク軸1aは、フロントカバー127に連結されている。タービンランナ128に連結された入力軸130は、副変速部112を構成するオーバードライブ用遊星歯車機構131のキャリア132に連結されている。

【0029】この遊星歯車機構131におけるキャリア132とサンギヤ133との間には、クラッチC0と一方向クラッチF0とが設けられている。この一方向クラッチF0はサンギヤ133がキャリア132に対して相対的に正回転(入力軸130の回転方向の回転)する場合に係合するようになっている。

【0030】一方、サンギヤ133の回転を選択的に止めるブレーキB0が設けられている。また、この副変速部112の出力要素であるリングギヤ134が、主変速部113の入力要素である中間軸135に接続されている。

【0031】副変速部112は、クラッチC0もしくは一方向クラッチF0に係合した状態では遊星歯車機構131の全体が一体となって回転するため、中間軸135が入力軸130と同速度で回転する。また、ブレーキB0に係合させてサンギヤ133の回転を止めた状態では、リングギヤ134が入力軸130に対して増速されて正回転する。即ち、副変速部112はハイ・ローの2段の切換えを設定することができる。

【0032】前記主変速部113は三組の遊星歯車機構140、150、160を備えており、これらの歯車機構140、150、160が以下のように連結されている。

【0033】即ち、第1遊星歯車機構140のサンギヤ141と第2遊星歯車機構150のサンギヤ151とが互いに一体的に連結され、第1遊星歯車機構140のリ

ングギヤ143と第2遊星歯車機構150のキャリア152と第3遊星歯車機構160のキャリア162との三者が連結されている。また、第3遊星歯車機構160のキャリア162に出力軸170が連結されている。更に第2遊星歯車機構150のリングギヤ153が第3遊星歯車機構160のサンギヤ161に連結されている。

【0034】この主変速部113の歯車列では後進1段と前進4段とを設定することができ、そのためのクラッチ及びブレーキが以下のように設けられている。

10 【0035】即ち、第2遊星歯車機構150のリングギヤ153及び第3遊星歯車機構160のサンギヤ161と中間軸135との間に前進クラッチC1が設けられ、また第1遊星歯車機構140のサンギヤ141及び第2遊星歯車機構150のサンギヤ151と中間軸135との間に後進段にて係合するクラッチC2が設けられている。

【0036】第1遊星歯車機構140及び第2遊星歯車機構150のサンギヤ141、151の回転を止めるブレーキB1が配置されている。また、これらのサンギヤ141、151とケーシング171の間には、一方向クラッチF1とブレーキB2とが直列に配列されている。一方向クラッチF1はサンギヤ141、151が逆回転(入力軸135の回転方向とは反対方向の回転)しようとする際に係合するようになっている。

【0037】第1遊星歯車機構140のキャリア142とケーシング171の間にはブレーキB3が設けられている。また、第3遊星歯車機構160のリングギヤ163の回転を止める要素としてブレーキB4と、一方向クラッチF2とがケーシング171との間に並列に配置されている。なお、この一方向クラッチF2はリングギヤ163が逆回転しようとする際に係合するようになっている。

【0038】上記の自動変速機2では、結局、後進1段と前進5段の変速を行うことができる。

【0039】これらの変速段を設定するための各クラッチ及びブレーキ(摩擦係合装置)の係合作動表を図4に示す。図4において、○印は係合状態、◎印はエンジンブレーキを確保すべきときにのみ係合状態、△印は係合するが動力伝達に関係なし、空欄は解放状態をそれぞれ示している。

40 【0040】図5はシフトレバー44で切り換えるシフトポジションの配列を示している。上(先側)から順に「P(パーキング)」、「R(リバース)」、「N(ニュートラル)」、「D(ドライブ)」が配され、「D」の右にマニュアルの「4」が配され、そこから下(手前側)に順にマニュアルの「3」、「2」、そして「L(ロー)」が並んでいる。マニュアルの「4」、「3」、「2」にシフトレバーを動かすと、自動変速機は4速段(4th)、3速段(3rd)、2速段(2nd)にそれぞれ固定される。

【0041】通常、自動変速機のシフトポジションが「D」の状態であるときには、自動的に「1st」からスタートする。また、マニュアルの2nd、3rd、4thからの発進も（発進性は悪くなるが）可能である。

【0042】図3に戻り、各クラッチ及びブレーキ（摩擦係合装置）の係合あるいは解放には、油圧制御装置75内のソレノイドバルブS1、S2、S3、S4、SLN、SLT、SLUが、ECU（電子制御装置）80からの指令に基づいて駆動制御されることによって実行される。

【0043】ここで、S1、S2、S3はシフト用ソレノイドバルブ、S4はエンジンブレーキ作動用ソレノイドバルブ、SLNはアキュムレータ背圧制御用のソレノイドバルブ、SLTはライン圧制御用のソレノイドバルブ、SLUはロックアップ用ソレノイドバルブを示す。

【0044】ECU80は、前述したモータジェネレータ3用のコントローラ7とリンクしており、各種センサ群90からの信号が入力されて、ソレノイドバルブ等を制御し、各クラッチ及びブレーキ（摩擦係合装置）の係合あるいは解放が行えるようにしている。

【0045】次に、上記自動変速機2において前進クラッチC1を係合させる構成について説明する。図6は自動変速機の油圧制御装置において前進クラッチC1を係合させる構成の要部を示す油圧回路図である。

【0046】プライマリレギュレータバルブ50は、ライン圧コントロールソレノイド52によって制御され、オイルポンプ19によって発生された元圧をライン圧PLに調圧する。このライン圧PLは、マニュアルバルブ54に導かれる。マニュアルバルブ54は、シフトレバー44と機械的に接続され、ここでは、前進ポジション、例えば、Dポジション、あるいはマニュアルの1st（L）、2nd等が選択されたときにライン圧PLを前進クラッチC1側に連通させる。

【0047】マニュアルバルブ54と前進クラッチC1との間には大オリフィス56と切換弁58が介在されている。切換弁58はソレノイド60によって制御され、大オリフィス56を通過してきたオイルを選択的に前進クラッチC1に導いたり遮断したりする。

【0048】切換弁58をバイパスするようにしてチェックボール62と小オリフィス64が並列に組み込まれており、切換弁58がソレノイド60によって遮断されたときには大オリフィス56を通過してきたオイルは更に小オリフィス64を介して前進クラッチC1に到達するようになっている。なお、チェックボール62は前進クラッチC1の油圧がドレンされるときに該ドレンが円滑に行われるように機能する。

【0049】切換弁58と前進クラッチC1との間の油路66には、オリフィス68を介してアキュムレータ70が配置されている。このアキュムレータ70はピストン72及びスプリング74を備え、前進クラッチC1に

オイルが供給されるときに、スプリング74によって決定される所定の油圧にしばらく維持されるように機能し、前進クラッチC1の係合終了付近で発生するショックを低減する。

【0050】図7はECU80に対する信号の入出力関係を示す。

【0051】ECU80には、図の左側に示す各種信号（エンジン回転速度NE、エンジン水温、イグニッションスイッチの状態に関する信号、バッテリーの蓄電量SOC、ヘッドライトの状態に関する信号、デフォッガのON/OFF信号、エアコンのON/OFF信号、車速、AT油温、シフトポジション信号、サイドブレーキのON/OFF信号、トルクコンバータのタービン回転速度センサの信号、触媒温度、アクセル開度信号、クランク位置の信号、フットブレーキ踏力センサの信号等）が入力される。また、ECU80は、図の右側の各種信号（点火信号、噴射信号、スタータへの信号、モータジェネレータ用コントローラ7への信号、減速装置への信号、ATソレノイドへの信号、ATライン圧コントロールソレノイドへの信号、ABSアクチュエータへの信号、自動停止制御実施インジケータ81への信号、自動停止制御不実施インジケータ82への信号）を出力する。

【0052】次にこの実施形態の作用を説明する。

【0053】エンジン始動時には電磁クラッチ26、28が接続状態とされ、モータジェネレータ3を駆動してエンジン1を始動する（スタータ併用あるいは単独の場合もあるが、ここでは説明しない）。このときブレーキ31をオンにし、クラッチ32をオフにすることでモータジェネレータ3の回転は減速機構Rのサンギア33側からキャリア34側に減速して伝達される。これにより、モータジェネレータ3とインバータ4の容量を小さくしてもエンジン1をクランクするのに必要な駆動力を確保できる。エンジン1の始動後はモータジェネレータ3は発電機として機能し、例えば車両の制動時においてバッテリー5に電気エネルギーを蓄える。

【0054】エンジン始動時にはモータジェネレータ3の回転速度をコントローラ7が検出し、インバータ4に対し、モータジェネレータ3の回転がエンジン1を始動するのに必要なトルクと回転速度となるようにスイッチング信号を出力する。例えばエンジン始動時にエアコンスイッチ41の信号がオンとなっていれば、エアコンオフ時に比べてより大きなトルクが必要であるから、コントローラ7は大きなトルク及び回転速度でモータジェネレータ3が回転できるようにスイッチング信号を出力する。

【0055】エコランモード信号がオンとなった状態で、所定のエンジン停止条件が成立すると、コントローラ7は、エンジン1に燃料の供給をカットする信号を出力し、エンジンを自動停止させる。エコランモード信号

は、車室内に設けられたエコランスイッチ 40 をドライバが押すことによってコントローラ 7 に入力される。

【0056】本実施形態では、エンジン 1 の停止条件が成立するとエンジン 1 を停止させるようにしている。

【0057】具体的には、エンジン 1 の所定の停止条件は、「車速が零」、「アクセルオフ」、「ブレーキオン」、「バッテリーの充電容量 SOC が所定値以上」とし、シフトポジションに関しては、非駆動ポジションのほか、駆動ポジションのときでもエコランを行う。なお、本実施形態では、更にこれらの条件が整い「所定時間  $T_z$  経過したとき」が実際の条件成立としている。

【0058】このように、所定条件成立後すぐにエンジン 1 を自動停止させずに、所定時間  $T_z$  が経過してから実施するようにさせているのは、本実施形態ではシフトポジションが駆動ポジションであるときでもエンジンの自動停止をするシステムを採用しているため、瞬間的な一時停止などでエンジン 1 の自動停止が頻繁に行われてしまうことを防止するためである。

【0059】図 8 は、エンジン 1 停止指令後の前進クラッチ C1 の油圧、エンジン回転速度 NE、車輪の制動のためのブレーキ圧のホールド状態の関係を示したものである。

【0060】時刻  $t_{11}$  でエンジンの停止指令が出されると若干の遅れ  $T_{12}$  をもって時刻  $t_{12}$  からエンジン回転速度 NE は徐々に低下する特性となる。

【0061】一方、前進クラッチ C1 の方のドレン特性は、エンジン 1 の停止指令が時刻  $t_{11}$  で出された後（たとえオイルポンプ 19 の回転速度がエンジン回転速度 NE と同様に低下したとしても）油圧はより長めの期間  $T_{13}$  だけそのまま維持され、時刻  $t_{14}$  から急激に低下する特性となる。

【0062】エンジン停止指令後は、ライン圧 PL も発生しなくなるため、前進クラッチ C1 の油圧が解かれた状態となってしまう。又、ブレーキ油圧を発生する油圧ポンプが停止するので車輪制動用のブレーキ油圧も解かれた状態となってしまう。

【0063】そのため、本実施形態では、エンジン自動停止指令後において、ブレーキの油圧が解かれる前の時刻  $t_{12}$  のときに、ブレーキ圧を予めホールドして（閉じ込めて）おくようにする。このようにすることで、仮に、ブレーキを離れた状態でもブレーキを効かせるようにしておくことができる。

【0064】これは、特にシフトポジションが駆動ポジションのときに再始動したときに有効である（後に詳述）。

【0065】所定の再始動条件が成立したときに、エンジンは再始動をする（エンジンの自動復帰）。

【0066】所定の再始動条件は、その一例として、停止条件である「車速が零」、「アクセルオフ」、「ブレーキオン」、「バッテリー充電容量 SOC が所定値 SOC

low 以上」のうちいずれかが未成立のときに採用し得る。

【0067】この場合のバッテリー充電容量 SOC の所定値 SOC<sub>low</sub> とは、自動停止制御中に電気負荷（例えばエアコン、ラジオ等）を使用し、バッテリーの充電容量 SOC が低下してきて、そのまま継続してエンジンの自動停止を行うとバッテリー上がりを起こしてしまう可能性があるため、エンジンが再始動するために余裕を持った値である。

【0068】本実施形態では、所定のクラッチにオイルを供給する際に、ドライバに「発進意思」がある場合は、なるべく早くクラッチに係合させるため、オイルの供給初期に一時的にオイルを急速増圧する（急速増圧制御）システムを採用している。

【0069】エンジン 1 を再始動させる際には前述したように、自動変速機が油圧式の自動変速機であったときにはエンジンが停止すると該エンジンと連結されているオイルポンプも停止してしまうため、自動変速機の前進クラッチ（所定のクラッチ）C1 に供給されているオイルも油路から抜け、ライン圧も発生していない状態となってしまう。そのため、エンジンが再始動されるときには、当該前進走行時に係合されるべき前進クラッチもその係合状態が解かれてしまった状態となっている。つまり、エンジンの自動停止後、発進時に係合すべきクラッチに対し、ライン圧系路を含めてオイルが完全に抜けきってしまった場合には、該クラッチをできるだけ早く係合させるため、オイルを供給する際の初期に一時的に所定時間だけ急速に増圧する（オイルの供給速度を速める）急速増圧を実施する。このことを急速増圧制御という。

【0070】以下、ドライバにアクセルオン等といった「発進の意思」があることに起因して再始動条件が成立し、エンジンが再始動したときについて説明する。

【0071】図 6 において、エンジンが再始動すると、オイルポンプ 19 が回転を開始し、プライマリレギュレータバルブ 50 側にオイルが供給される。プライマリレギュレータバルブ 50 で調圧されたライン圧は、マニュアルバルブ 54 を介して最終的には前進クラッチ C1 に供給される。

【0072】コントローラ 7 から急速増圧制御の指令を受けてソレノイド 60 が切換弁 58 を開いて制御しているときは、マニュアルバルブ 54 を通過したライン圧 PL は、大オリフィス 56 を通過した後、そのまま前進クラッチ C1 に供給される。なお、この急速増圧制御が実行されている段階では、スプリング 74 のばね定数の設定によりアキュムレータ 70 は機能しない。

【0073】やがて、コントローラ 7 より急速増圧制御の終了指令を受けてソレノイド 60 が切換弁 58 を遮断制御すると、大オリフィス 56 を通過したライン圧 PL は小オリフィス 64 を介して比較的ゆっくりと前進クラ



ッチC1に供給される(従来と略同等のルート)。また、この段階では、前進クラッチC1に供給される油圧はかなり高まっているため、アキュムレータ70につながっている油路66の油圧がスプリング74に抗してピストン72を図の上方に移動させる。その結果、このピストン72が移動している間、前進クラッチC1に供給される油圧の上昇速度が緩和され、前進クラッチC1は非常に円滑に係合を完了できる。

【0074】図9に前進クラッチC1の油圧の供給特性及びエンジン回転速度NE、急速増圧制御タイミング、制動用ブレーキ圧ホールド制御特性を示す。

【0075】図9における前進クラッチC1の油圧の供給特性において、細線は急速増圧制御を実行しなかった場合、太線は実行した場合をそれぞれ示している。また、Tfastと付された部分が急速増圧制御を実行している期間(所定期間)を示している。この期間Tfastは、定性的には前進クラッチC1の図示せぬピストンが、いわゆるクラッチバックを結める期間に対応し、また、エンジン回転速度が所定のアイドル回転速度に至る若干前までの期間に対応する。なお、この期間Tfastはタイムによって制御される。また、Tc、Tc'は前進クラッチC1のクラッチバックが結められる期間、Tac、Tac'はアキュムレータ70が機能している期間に相当している。

【0076】なお、図9の表示から明らかなように、急速増圧制御の開始タイミングTsは、エンジン回転速度(=オイルポンプ19の回転速度)NEが所定値NE1となったときに設定されている。このように、急速増圧制御をエンジンの再始動指令Tcomと同時に開始させないようにしたのは、エンジン1が回転速度零の状態から若干立ち上がった状態(NE1程度の値にまで立ち上がった状態)になるまでの時間T1が、走行環境によって大きくばらつく可能性があるためである。

【0077】もし、急速増圧制御をエンジンの再始動指令Tcomと同時に開始させた場合、このばらつきの影響を受けて、前進クラッチC1は、ときに該急速増圧制御が実行されている間に係合を完了してしまい、大きな係合ショックが発生する虞がある。そこで、ばらつきの大きなエンジンの再始動直後を避け、エンジンが若干上昇し始めた時点Tsを急速増圧制御の開始タイミングとすることにより、走行環境の違いにかかわらず、ばらつきの小さな(安定した)オイルの供給制御を実現することができる。

【0078】ところで、シフトポジションが駆動ポジションにあるときには(あるいは駆動ポジションに移行されることによって)今まで説明した「急速増圧制御」を実行すると、前述したように、前進クラッチC1に対する供給が速まり、車両が前へ押し出されてしまう状態になる。これは、前進クラッチC1の係合と共に、クリープ現象が発生するためである。

【0079】このクリープ現象による車両の微動は、ドライバが発進の意思があるときには有効に作用することが多いが、バッテリーの充電容量SOCが(所定値SOClowより)低下した場合などといったドライバの発進意思のないときには、必ずしも好ましいものではない場合がある。

【0080】そのため、本実施形態では、図8にて説明したように、エンジン自動停止指令後、(時刻t12'で)ブレーキ圧を一時的にホールドして(閉じこめて)、車両が動かないようにしている(ブレーキ圧ホールド制御)。

【0081】ドライバが、アクセルを踏むなどをして「発進意思のある」場合のエンジン再始動時には、急速増圧制御実行後にブレーキを解除するようにし、バッテリー5の充電容量SOC低下などといったドライバが「発進意思のない」場合のエンジン再始動時には、ブレーキ圧は「オン」のままにしておく(図9のブレーキ圧ホールド制御の破線参照)。

【0082】このようにすることによって、ドライバに「発進意思のない」とときには、車両を停止させておくことができる。

【0083】なお、ドライバに「発進意思」のないときは、ドライバがブレーキを作動させる(踏む)のに十分な余裕のある所定時間Tnが経過後に解除するようなシステムとしてもよい。

【0084】しかしながら、クラッチの係合によって車両は停止していてもクリープ力の発生によりショックやこのようなブレーキ圧ホールド制御は非常に有効な手段であるが、停止後ある程度以上の時間が経過するとブレーキ圧は次第に低下してしまうため、クラッチの係合によってクリープ現象が発生してしまうことがありショックや押し出し感が発生してしまう。

【0085】そこで、本実施形態では、バッテリー5の充電容量SOC不足等といったドライバに「発進の意思がない(車両を走行させる意思に基づく条件以外の条件)」に起因してエンジンを再始動するときには、急速増圧制御を中止するようにする。

【0086】このようにすることで、前進クラッチC1の係合を、急速増圧制御を実施したときより遅らせることができる。つまり、クリープ力の発生時刻を遅らせることができる。また、前進クラッチC1を徐々に(時間的にゆっくり)係合できるため、係合ショックが軽減され、さらに、押し出し感も緩和できる(図9の細線参照)。

【0087】即ち、急速増圧制御が実行されない場合には、切換弁58をバイパスした従来と略同等のルートでオイルが供給されるため、前進クラッチC1のピストンのクラッチバックが結められるまでの間にかなりの時間Tc'が経過し、図9の細線のような経過を辿って時刻t2頃で係合を完了する。なお、急速増圧制御を実施し



た場合には時刻  $t_1$  頃にて係合を完了している。

【0088】つまり、急速増圧制御を実施しない場合は、急速増圧制御を実施した場合より、時刻  $t_1$  と  $t_2$  との時間差の  $T_3$  だけ、前進クラッチ  $C_1$  の係合を遅らせることができるため、クリーブ現象が発生するタイミングもそれだけ遅らせることができるのである。

【0089】次に本発明の他の実施形態を説明する。

【0090】この実施形態は、急速増圧制御の実行・不実行の場合分けとは別に、あるいは、この場合分けと共に、ドライバの「発進意思がない」こと（発進させる意思に基づく条件以外の条件）に起因してエンジンを再始動するときには、これ以外の理由（発進させる意思のある場合）に起因してエンジンを再始動する場合に比べて、前記前進クラッチ  $C_1$  への油圧の供給の開始タイミング（油圧供給指令）自体を遅らせるようにしている。

【0091】具体的には、例えば図6のマニュアルバルブ54と大オリフィス56との間にソレノイド付遮断弁55を介在させ、再始動から所定の時間だけこのソレノイド付遮断弁55によってオイルの流れを遮断しておく構成が採用できる。

【0092】又、プライマリレギュレータバルブ  $PL$  によって調圧されるライン圧  $PL$  の調圧値を所定時間だけ前進クラッチ  $C_1$  が係合し得ないレベルに低く抑えるように構成することもできる（実質的な油圧供給指令の遅延）。

【0093】このようにして前進クラッチ  $C_1$  のオイルの供給開始タイミングを遅らせたり、あるいはライン圧を低目に抑えたりすると、前進クラッチ  $C_1$  の係合完了（係合タイミング）は、時刻  $t_4$  付近となりエンジンが再始動してからしばらく経ってからクリーブ現象が発生するようにできるため、本発明の趣旨を実現できる。

【0094】なお、ドライバの発進意思のないときには、車両をブレーキ圧ホールド制御にて停止させておくことができ、さらには、急速増圧制御を中止すると共に油圧の供給開始タイミングを遅らせることによって、運転者は一層余裕を持ってブレーキ操作を実行できるようになる。

【0095】なお、「発進意思」のないエンジン再始動条件は、特にバッテリー5の充電容量不足だけに限定されるものではなく、例えば室内温が上昇したためにエアコンのコンプレッサを作動させる目的でエンジンを再始動する場合等も含まれる。

【0096】最後に、上記コントローラ7によって実行される急速増圧制御及び油圧供給指令遅延に関する制御フローについて説明する。

【0097】図1において、ステップ320ではエンジン1が自動停止制御中か否かを判断する。

【0098】エンジン1が自動停止制御中でない（エンジン1が始動中）ならば、本実施形態とは関係がないので、ステップ420にてエンジン自動停止制御が未実施

中であるインジケータ82が点灯していることを確認してリターンする。

【0099】ステップ320にて、エンジン1が自動停止制御中であるならば、ステップ330に進み、例えば、「発進の意思」のない場合のエンジンの再始動条件の1つであるバッテリーの充電容量  $SOC$  が低下した（所定値  $SOC_{low}$  以下になった）ことに起因してエンジンを再始動させることになったか否かを判断する。ここで、バッテリーの充電容量  $SOC$  が低下したことに起因してエンジンを再始動させることになった場合は、ステップ380に進み、エンジン1の自動停止制御を中止し、復帰させる。その際には、前進クラッチ（所定クラッチ） $C_1$  に急速増圧制御を実施しないようにする。このようにすることで、前進クラッチ  $C_1$  の係合を遅らせることができ、クリーブ現象を遅らせることができる。また、油圧の供給開始時刻（タイミング）は急速増圧制御を実施する場合の開始時刻（タイミング）と比べて遅らせて実施する（ステップ390）。

【0100】クラッチの係合完了後、ここでは、ドライバが十分に余裕を持ってブレーキを踏めるだけの所定時間  $T_n$  が経過後に、ブレーキ圧ホールド制御を解除し（ステップ410）、エンジンの自動停止制御未実施中であるインジケータ82を点灯させて（ステップ420）、リターンする。

【0101】なお、ステップ330にて、例えばバッテリーの充電容量  $SOC$  不足等といった「発進の意思」のない場合によるエンジン再始動がなされていないと判断された場合には、ステップ340に進み、その他のエンジン再始動の条件（「発進の意思」がある場合による条件）が満足しているか否かを判断する。

【0102】例えば、「アクセルオン」などといったドライバに「発進の意思」があることに基づくエンジン再始動条件が成立したら、ステップ400へ進み、エンジンの自動停止制御を中止し、前進クラッチ  $C_1$  に急速増圧制御を実施する。

【0103】その後、ステップ415にて、急速増圧制御の終了と共にブレーキ圧ホールド制御を解除し、前記同様ステップ420に進む。

【0104】なお、ステップ340にてエンジン1の再始動条件が成立していない場合には、そのままエンジン1の自動停止制御を継続し（ステップ350）、ブレーキ圧のホールド制御も継続（ステップ360）したまま、エンジン1が自動停止制御実施中であるインジケータ81が点灯されていることを確認（ステップ370）してリターンする。

【0105】

【発明の効果】本発明によれば、エンジンが再始動する際にはドライバに「発進の意思」のない条件に起因してエンジンが再始動された場合には、所定クラッチへの油圧の開始タイミングをドライバの車両を発進させる意思

に基づく条件によってエンジンが再始動する場合に比べて遅らせることによって、クリーブ現象の発生を遅らせることができ、車両の押し出し感を抑えることができる。又、急速増圧制御を実行する場合では、その急速増圧制御を実行する場合では、その急速増圧制御を実行させることによって、同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両のエンジン再始動時の実施形態の制御内容の一例を示すフローチャート

【図2】本発明が適用された車両のエンジン駆動装置のシステム構成図

【図3】同車両の自動変速機の概略を示すスケルトン図

【図4】同自動変速機における各摩擦係合装置のシフトポジションごとの係合状態を示す図

【図5】同自動変速機におけるシフトポジションのゲート配置図

【図6】実施形態の制御の中の急速増圧制御を行うための油圧制御装置の要部を示す油圧回路図

【図7】実施形態のECU（電子制御装置）に対する入出力信号の関係を示す図

【図8】同実施形態において、オイルの抜け量とエンジ

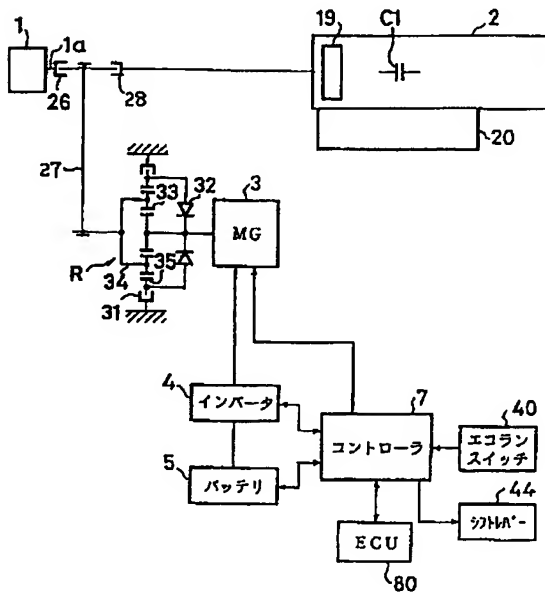
ン回転速度及びブレーキ圧のホールド状態との関係を示した線図

【図9】同実施形態において、前進クラッチのオイルの供給特性等を時間軸に沿って示した線図

【符号の説明】

- 1…エンジン
- 2…自動変速機
- 3…モータジェネレータ
- 4…インバータ
- 5…バッテリー
- 7…コントローラ
- 19…オイルポンプ
- 40…エコランSW
- 44…シフトレバー
- 45…シフトポジションセンサ
- 80…ECU
- 81…自動停止制御実施インジケータ
- 82…自動停止制御未実施インジケータ
- MG…モータジェネレータ
- 20 R…減速機構
- SOC…バッテリーの充電容量

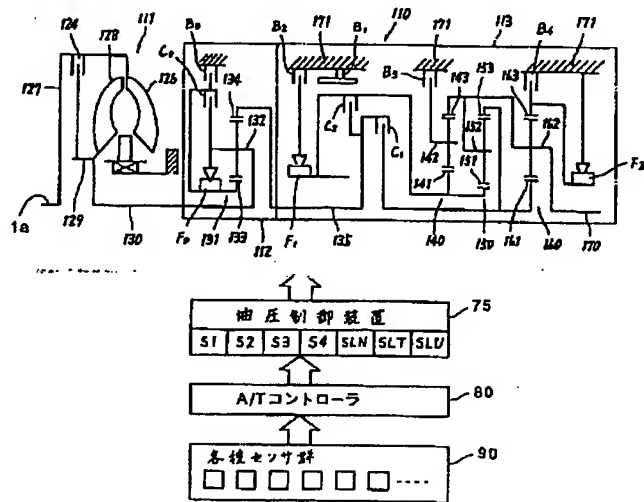
【図2】



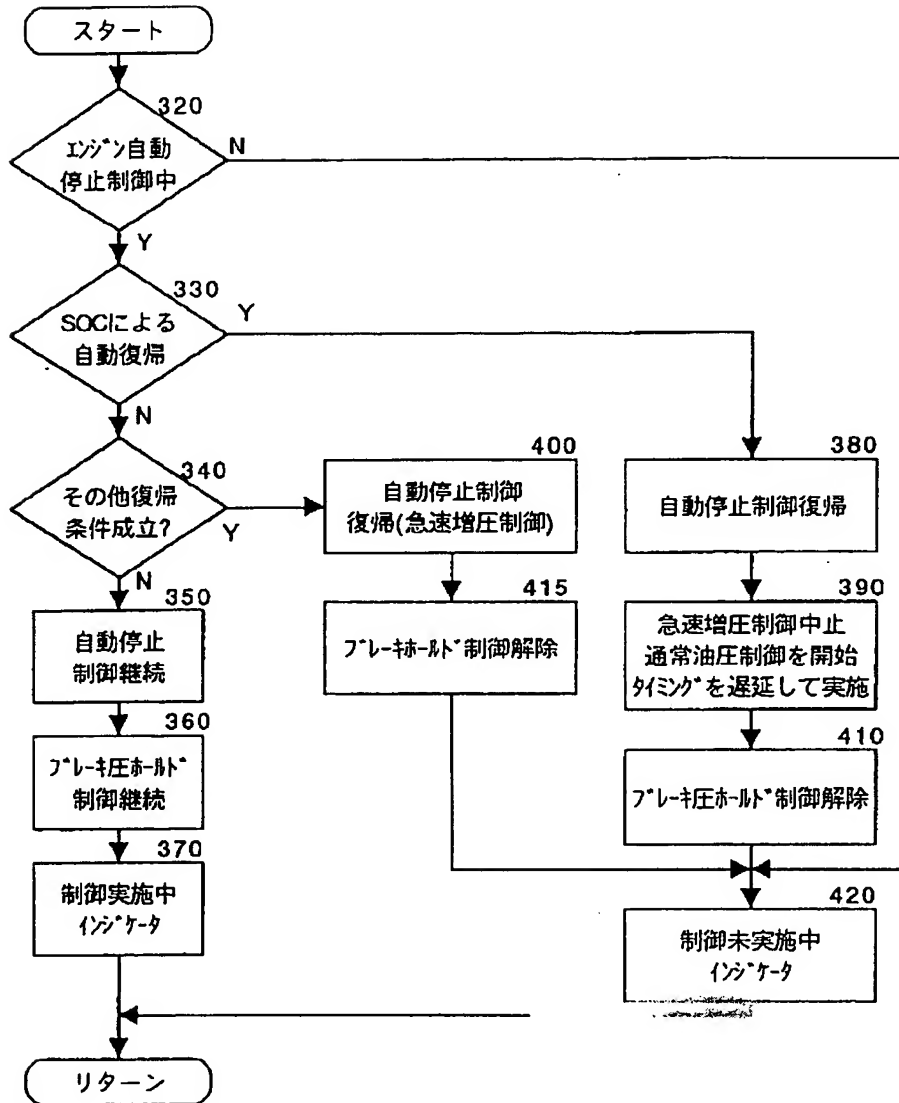
【図4】

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R(停止)	○		○						○	○	
R(進行中)	○		○	○					○		
N	○	○							○		
1st	○	○						○	○		○
2nd	○	○					○		○		
3rd	○	○			○	○			○	○	
4th	○	○	○		○	△			○		
5th		○	○	○		△					

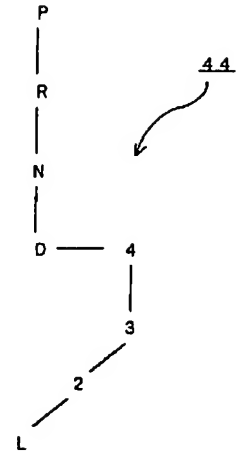
【図3】



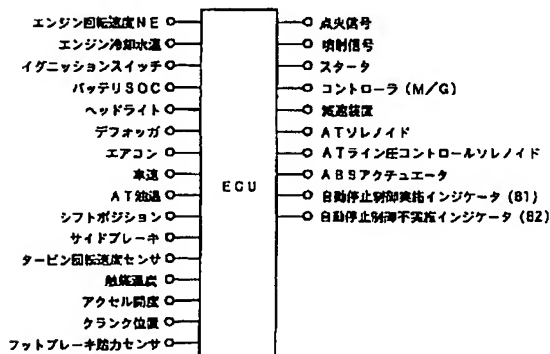
【図1】



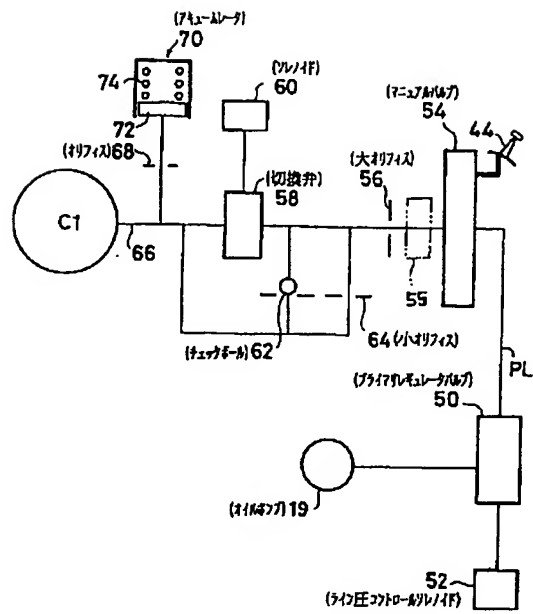
【図5】



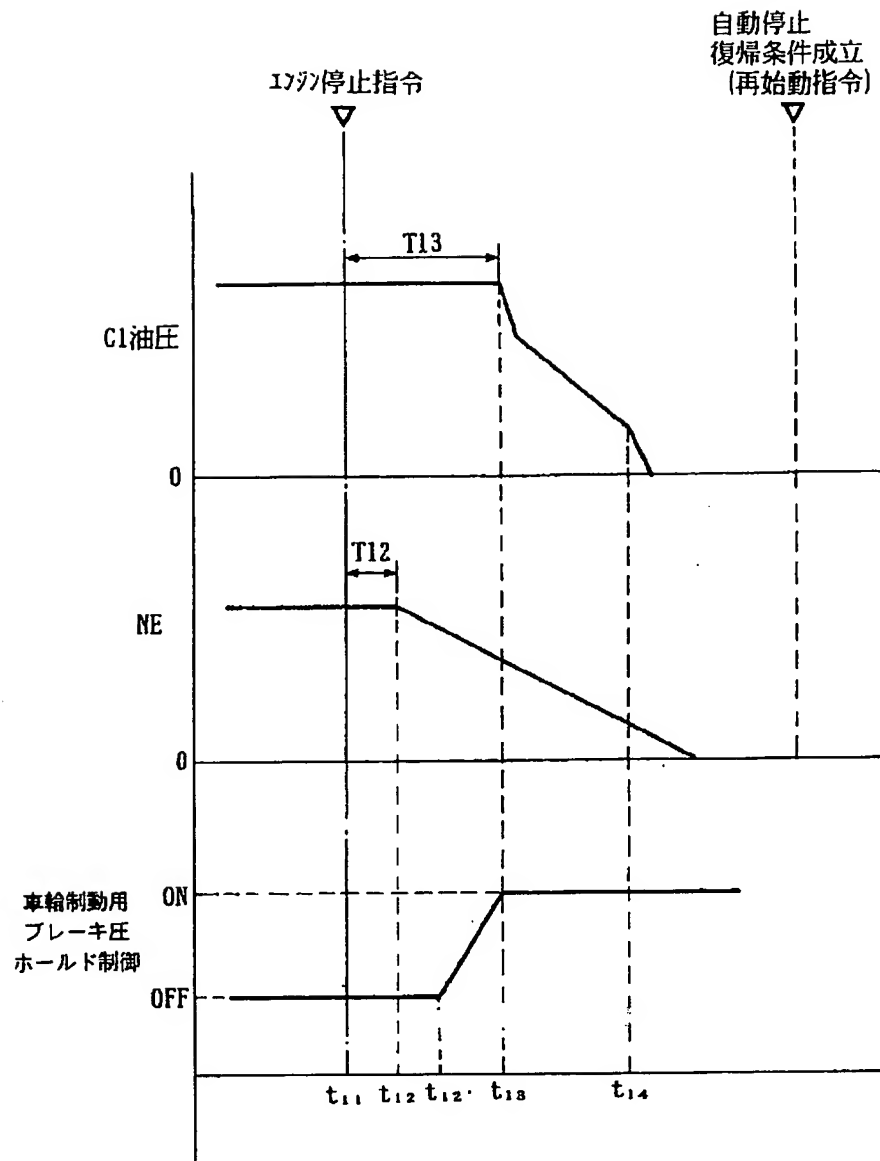
【図7】



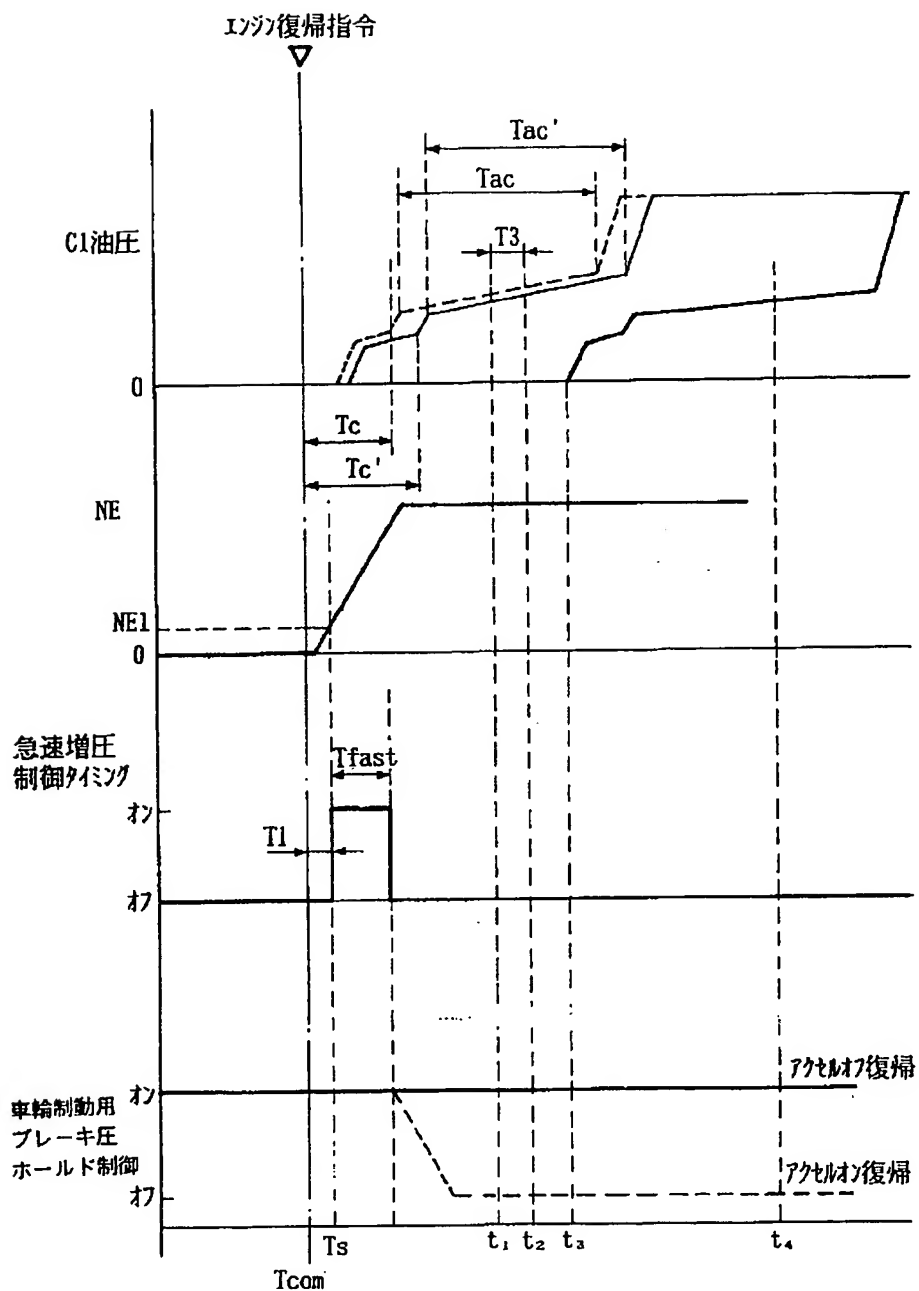
【図 6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

// F 1 6 H 59:50

(72) 発明者 永野 周二

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 辻井 啓

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D041 AA18 AA19 AA22 AA43 AA51  
AC09 AC15 AC18 AD02 AD10  
AD14 AD31 AD41 AD42 AD51  
AD52 AE00 AE07 AE09 AE31  
AE39 AE43 AF01  
3G092 AC03 BA09 BB01 BB10 CA01  
CB04 CB05 EA01 EC03 FA06  
FA14 FA15 FA32 GA01 GA10  
GB10 HB01X HC09X HD02Z  
HE01Z HE08Z HF01X HF02X  
HF02Z HF04Z HF05X HF08Z  
HF11X HF12Z HF15X HF19Z  
HF20Z HF21Z HF26Z HF28X  
3G093 AA05 BA15 BA19 BA20 BA22  
BA32 CA02 CA08 DA01 DA05  
DA06 DA07 DA13 DB01 DB05  
DB06 DB09 DB15 DB19 DB24  
DB25 EA05 EA13 EB03 EB04  
EB09 EC01 FA06 FB01  
3J052 AA01 AA11 CA05 CB01 CB07  
EA03 FB33 GC13 GC23 GD11  
HA02 KA01 LA01